



**PENERAPAN MEDIA CNC SIMULATOR PADA POKOK BAHASAN ABSOLUTE  
CNC PROGRAM TU 2A DALAM MENCAPAI KETUNTASAN HASIL BELAJAR SISWA  
KELAS XII TPM-1 SMK DHARMA BAHARI SURABAYA**

**Muhammad Amirul Lutfi**

S1 Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya  
e-mail: mal040593@yahoo.com

**Mochamad Arif Irfa'i**

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya  
e-mail: marifirfai@yahoo.co.id

**Abstrak**

Pembelajaran pemrograman CNC pada dasarnya membutuhkan adanya mesin CNC sebagai media pendukung, supaya materi yang disampaikan mampu meningkatkan perhatian dan minat belajar serta ketuntasan hasil belajar siswa. Namun pada kenyataannya tidak semua instansi sekolah kejuruan menyediakan mesin CNC, khususnya di SMK Dharma Bahari Surabaya. Penelitian Tindakan Kelas ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi pada materi pemrograman CNC dengan penerapan media *CNC Simulator* di SMK Dharma Bahari Surabaya. Peningkatan kompetensi siswa dapat dilihat dari keaktifan siswa dan nilai siswa.

Penelitian ini merupakan jenis Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan dua siklus. Alur penelitian tindakan kelas terdiri dari Diagnosis masalah, Perancangan tindakan, Pelaksanaan Tindakan dan Observasi kejadian, Evaluasi, dan Refleksi. Penelitian dilaksanakan di SMK Dharma Bahari Surabaya. Subjek dalam penelitian adalah 44 siswa kelas XII Tpm-1. Untuk memperoleh data pada ranah kognitif menggunakan tes kognitif uraian dan untuk memperoleh data pada ranah afektif dalam melihat keaktifan siswa menggunakan lembar observasi. Kemudian untuk mengetahui keefektifan dan keberhasilan media menggunakan angket respon siswa. Pada penelitian ini menggunakan teknik analisis data kuantitatif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Keaktifan siswa mengalami peningkatan dari rata-rata 3,28 pada siklus 1 menjadi 3,65 pada siklus 2. Keaktifan yang diukur terkait dengan keaktifan siswa dalam mempelajari materi secara individu, menulis, berdiskusi, aktif mengemukakan pendapat, dan menyampaikan hasil diskusi. Kompetensi siswa pada ranah kognitif dapat dilihat dari nilai rata-rata siswa yang mengalami peningkatan dari prasiklus/tes awal masih di bawah KKM dengan rata-rata kelas mencapai 73,66, meningkat pada siklus I setelah diterapkan media CNC Simulator menjadi 86,89 dan ketuntasan belajar klasikal sudah mencapai 95% dapat dikatakan sudah tercapai atau tuntas. Namun, ketuntasan individual untuk tes kognitif masih ada dua orang yang belum tuntas maka dilanjutkan ke siklus II. Pada siklus II rata-rata kelas mencapai nilai 96,05 dan ketuntasan belajar siswa mencapai 100% dan tidak ada siswa yang belum tuntas secara individual. Rata-rata dari angket responden mencapai 100%, dari responden membuktikan bahwa pembelajaran menggunakan media simulator CNC mendapat respon sangat positif

Maka dapat disimpulkan bahwa penerapan media CNC Simulator dapat meningkatkan prestasi belajar materi pemrograman CNC, selain itu penggunaan media CNC Simulator dapat dikatakan efektif dan berhasil karena hasil belajar secara klasikal mencapai ketuntasan dan mendapat respon sangat positif dari siswa Kelas XII tahun pelajaran 2014/2015

**Kata kunci :** Aktifitas siswa, hasil belajar, respon siswa dan media *CNC Simulator*

**ABSTRAK**

Learning CNC programming basically requires a CNC machine as a supporting medium , so that the material presented is able to increase the attention and interest in learning and mastery of student learning outcomes . But in reality, not all agencies vocational schools provide CNC machines , especially in vocational Dharma Bahari Surabaya . Class Action Research aims to improve competence in CNC programming material with the application of CNC Simulator media in vocational Dharma Bahari Surabaya . Increased competence of students can be seen from the student activity and student grades .

This study is Classroom Action Research (CAR ) with two cycles . Chronology of action research consists of problem diagnosis , design measures , implementation of actions and observations of events , Evaluation , and Reflection . The experiment was conducted in SMK Dharma Bahari Surabaya . Subjects in the study were 44 students of class XII Tpm - 1 . To obtain data on the cognitive use the description of cognitive tests and to obtain data on the affective domain in view student activity using observation sheet . Then to determine the effectiveness and success of the media using student questionnaire responses . In this study, using quantitative data analysis techniques .

The results showed that the activeness of students has increased from an average of 3.28 in cycle 1 to 3.65 in cycle 2. This reactivation associated with the activity measured in the students learn the material individually , write , discuss , actively express opinions , and deliver results discussion . Student competence in cognitive domain can be seen

from the average value of students who have increased from prasiklus / early tests still under KKM with an average grade reaches 73.66 , an increase in the first cycle after application of CNC Simulator media becomes 86.89 and completeness classical study has reached 95 % can be said to have achieved or completed . However , an individual 's mastery of cognitive tests there are two people who have not completed then proceed to the second cycle . In the second cycle the average grade reaches 96.05 and mastery learning students achieve 100 % and no student who has not completed individually . The average score of the questionnaire respondents reaches 100 % , of the respondents to prove that learning using CNC simulator media got a very positive response

It can be concluded that the application of CNC Simulator media can enhance the learning achievement of CNC programming material , in addition to the use of CNC Simulator media can be said to be effective and successful as learning outcomes in classical achieve mastery and got a very positive response from Class XII student of the school year 2014/2015

**Keywords :** activity of students , learning outcomes , student responses and media CNC Simulato



## PENDAHULUAN

Pendidikan dapat mengembangkan potensi diri anak untuk memiliki kekuatan spiritual, keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta ketrampilan. Pendidikan sebagai prioritas utama untuk mendukung pembangunan nasional membentuk sumber daya manusia yang unggul dan bermutu yang merupakan produk pendidikan, dan akan menjadi salah satu kunci keberhasilan suatu bangsa.

Satuan pendidikan pada jenjang pendidikan formal yang mempunyai visi menyiapkan lulusannya terutama untuk mempunyai keunggulan kompetensi keahlian di dunia kerja atau di industri adalah Sekolah Menengah Kejuruan (SMK).

Penguasaan materi pembelajaran, diperlukan struktur pembelajaran yang efektif, efisien dan tepat sasaran sesuai tuntutan **Standar Kerja Kompetensi Nasional Indonesia (SKKNI)**. SKKNI dijadikan rujukan oleh industri permesinan atau lembaga pendidikan teknik permesinan, seperti SMK teknologi dan industri, politeknik, universitas, dan balai latihan pendidikan lainnya.

Keberhasilan pembelajaran NC/CNC untuk setiap kompetensi bergantung pada pemahaman dan ketekunan dalam melatih materi yang diberikan oleh instruktur/guru. Setiap kompetensi tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Jadi, adanya saling keterkaitan antara satu kompetensi dengan kompetensi berikutnya, khususnya pada materi pemrograman CNC. Sejak diperkenalkan mesin NC/CNC (*Numerically Controlled* atau *Computer Numerically Controlled*) secara luas pada tahun 1975 telah membawa perubahan besar dalam industri mesin-mesin perkakas, baik industri besar maupun industri menengah. Setiap kompetensi yang terdiri dari subkompetensi-subkompetensi harus dipelajari siswa/mahasiswa secara berurutan dan saling mengait satu sama lain..

Namun kenyataannya pembelajaran materi CNC di SMK Dharma Bahari Surabaya tidak didukung adanya mesin CNC sebagai lanjutan pembelajaran praktek pemrograman CNC, hal ini mengakibatkan siswa sulit untuk menangkap dan memahami materi terapan pemrograman CNC dalam dunia industri. Permasalahan yang juga tidak kalah pentingnya ialah bagaimana meningkatkan perhatian serta minat belajar siswa, pemilihan model dan media pembelajaran yang kurang tepat, serta adanya anggapan bahwa guru merupakan satu-satunya sumber belajar, dapat menyebabkan kurangnya motivasi belajar siswa.

Hasil pengamatan atau observasi peneliti selama di SMK Dharma Bahari, banyak siswa yang mengeluh kesulitan untuk memahami materi pemrograman CNC yang dipelajari di kelas XII. Hal tersebut diperkuat dengan data kuantitatif nilai UAS materi pemrograman CNC siswa kelas XI yaitu pada tahun pelajaran 2013/2014 berikut ini.

Tabel 1. Daftar Nilai UAS Pemrograman CNC Tahun Pelajaran 2013/2014

NO.	RENTANG NILAI	JUMLAH SISWA	KETERANGAN
1.	< 49,9	4	Tidak Lulus
2.	50 – 54,9		Tidak Lulus
3.	55,0 – 59,9		Tidak Lulus
4.	60,0 – 64,9	4	Tidak Lulus
5.	65,0 - 69,9	1	Tidak Lulus
6.	70,0 - 74,9	1	Tidak Lulus
7.	75,0 - 79,9	26	Lulus
8.	80,0 - 84,9	2	Lulus
9.	85,0 - 89,9	3	Lulus
10.	90,0 – 94,9	3	Lulus
11.	95,0 - 100	0	Lulus
TOTAL JUMLAH SISWA		44	
RERATA NILAI KELAS		73,66	Tidak Lulus

(Sumber:Dokumen Nilai Produktif Tpm di SMK Dharma Bahari Surabaya)

Tabel 2. Daftar Persentase Klasikal Nilai UAS Pemrograman CNC Tahun Pelajaran 2013/2014

Kategori	Jumlah Siswa	persentase
tidak lulus	10	22.73
Lulus	34	77.27
Jumlah Siswa	44	100

Berdasarkan tabel 01, dapat disimpulkan bahwa nilai materi pemrograman CNC siswa kelas XII Tpm 1 SMK Dharma Bahari Surabaya tahun pelajaran belum baik, karena belum memenuhi ketuntasan klasikal, 85% dari jumlah siswa di kelas sudah mencapai nilai SKM materi pemrograman CNC di SMK Dharma Bahari Surabaya, yaitu 75. Namun jika dilihat dari ketuntasan individual, masih ada 10 siswa yang belum tuntas atau tidak mencapai nilai SKM.

Hasil wawancara atau diskusi peneliti pada saat observasi dengan beberapa siswa Jurusan Teknik Pemesinan kelas XII menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mengeluh kesulitan dalam memahami dan mempelajari materi pemrograman CNC. Kami mengidentifikasi permasalahan ini dan hasil beberapa kendala berdasarkan uraian masalah di atas adalah :

1. Ketidaknyamanan suasana kelas saat proses pembelajaran.
2. Metode dan model pembelajaran yang kurang variatif.
3. Tidak adanya media pembelajaran yang menarik.
4. Kurang maksimalnya penyampaian materi dari guru.
5. Aktivitas siswa di kelas yang kurang aktif.

6. Perlengkapan sarana dan prasarana *CNC* kurang atau tidak sesuai.
7. Kurangnya motivasi siswa dalam mengikuti pembelajaran.
8. Minimnya perlengkapan belajar yang dibawa oleh siswa.
9. Hasil belajar siswa masih banyak di bawah nilai SKM.
10. Ketuntasan hasil belajar siswa secara klasikal belum tercapai.

Pemahaman teori merupakan salah satu syarat utama untuk menempuh keberhasilan belajar siswa, maka disamping waktu dan biaya peneliti juga perlu membatasi masalah dengan tujuan agar penelitian dapat terfokus dan hasilnya seperti yang diharapkan. Peneliti hanya mencari peningkatan hasil belajar siswa berkenaan dengan pemahaman siswa pada pemrograman *CNC* setelah menerima materi pemrograman *CNC* menggunakan media *CNC Simulator*.

Penelitian dibatasi pada :

1. Subyek penelitian ini adalah siswa kelas XII TPM-1 SMK Dharma Bahari Surabaya yang berjumlah 44 anak.
2. Media pembelajaran yang digunakan oleh peneliti atau guru adalah media *CNC Simulator*.
3. Hal yang akan dianalisa dalam penelitian ini adalah validasi ahli aktivitas siswa, hasil belajar dan respon siswa, kemudian akan diketahui keefektifan dan keberhasilan media.
4. Penelitian ini difokuskan pada pemahaman siswa terhadap materi pemrograman *CNC TU 2A G Code G00, G01, G02, G03, G84, G92 dan M Code M03, M30*.
5. Mengetahui ketuntasan dan peningkatan hasil belajar siswa pada materi belajar pemrograman *CNC TU 2A G Code G00, G01, G02, G03, G84, G92 dan M Code M03, M30* melalui pre-test dan post test

Berdasarkan latar belakang di atas rumusan masalah yang akan digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana aktifitas pengajar dan siswa saat proses pembelajaran pemrograman *CNC* menggunakan media *CNC Simulator*?
2. Bagaimana ketuntasan dan peningkatan hasil belajar siswa dalam memahami KD 1 pada materi pemrograman *CNC* setelah mengikuti pembelajaran pokok bahasan pemrograman *CNC* menggunakan media *CNC Simulator*?
3. Bagaimana respon siswa terhadap media dan proses pembelajaran pemrograman *CNC* menggunakan media *CNC Simulator* ?
4. Bagaimana keefektifan dan keberhasilan media setelah proses pembelajaran pemrograman *CNC* menggunakan media *CNC Simulator*

Berdasarkan rumusan masalah di atas dapat ditentukan tujuan penelitian yang ingin dicapai adalah :

1. Untuk mengetahui bagaimana aktifitas guru dan siswa saat proses pembelajaran pemrograman *CNC* menggunakan media *CNC Simulator*.
2. Untuk mengetahui bagaimana ketuntasan dan peningkatan hasil belajar siswa dalam memahami KD 1 pada materi pemrograman *CNC* setelah mengikuti pembelajaran pokok bahasan pemrograman *CNC* menggunakan media *CNC Simulator*.
3. Untuk mengetahui bagaimana respon siswa terhadap proses pembelajaran menggunakan media *CNC Simulator*.
4. Bagaimana keefektifan dan keberhasilan media setelah proses pembelajaran pemrograman *CNC* menggunakan media *CNC Simulator*

Berdasarkan pada pandangan teoritis dan pengalaman peneliti dalam pengajaran kelas di atas, peneliti sebagai guru Produktif Teknik Pemesinan merasa perlu melakukan penelitian masalah penggunaan media *CNC Simulator* sebagai alat bantu atau media yang bisa diharapkan mampu meningkatkan prestasi belajar siswa kelas XII TPM-1 SMK Dharma Bahari Surabaya.

## DASAR TEORI / TINJAUAN PUSTAKA

PTK adalah suatu bentuk kajian yang bersifat reflektif oleh pelaku tindakan yang dilakukan untuk meningkatkan kemantapan rasional dari tindakan mereka dalam melaksanakan tugas, memperdalam pemahaman terhadap tindakan-tindakan yang dilakukan itu, serta memperbaiki kondisi dimana praktek pembelajaran tersebut dilakukan (dalam Mukhlis, 2000:3).

Penelitian merupakan terjemahan dari bahasa Inggris *research*. Penelitian tindakan kelas merupakan satu penelitian pula yang dengan sendirinya mempunyai berbagai aturan dan langkah yang harus diikuti. Penelitian tindakan kelas merupakan terjemahan dari *Classroom Action Research*. Carr & Kemmis (McNiff, 1991, p.2) mendefinisikan ide pokok dari penelitian tindakan kelas yakni:

1. Penelitian tindakan adalah satu bentuk inkuiri atau penyelidikan yang dilakukan melalui refleksi diri.
2. Penelitian tindakan dilakukan oleh peserta yang terlibat dalam situasi yang diteliti, seperti guru, siswa atau kepala sekolah.
3. Penelitian tindakan dilakukan dalam situasi sosial, termasuk situasi pendidikan.
4. Tujuan penelitian tindakan adalah memperbaiki: dasar pemikiran dan kepantasan dari praktik-praktik, pemahaman terhadap praktik tersebut, serta situasi atau lembaga tempat praktik tersebut dilaksanakan.

Dari keempat ide pokok tersebut dapat kita simpulkan bahwa penelitian tindakan merupakan penelitian dalam bidang sosial, yang menggunakan refleksi diri sebagai metode utama, dilakukan oleh orang yang terlibat di dalamnya, serta bertujuan untuk melakukan perbaikan dalam berbagai aspek. Menurut Mills (2000) penelitian tindakan sebagai “systematic



inquiry” yang dilakukan oleh guru, kepala sekolah atau konselor sekolah untuk mengumpulkan informasi tentang berbagai praktik yang dilakukannya. Informasi ini digunakan untuk meningkatkan persepsi serta mengembangkan “reflective practice” yang berdampak positif dalam berbagai praktik persekolahan, termasuk memperbaiki hasil belajar siswa. Berdasarkan penjelasan diatas maka dapat disimpulkan bahwa penelitian tindakan kelas adalah penelitian yang dilakukan oleh guru di dalam kelasnya sendiri melalui refleksi diri, dengan tujuan untuk memperbaiki kinerjanya sebagai guru, sehingga hasil belajar siswa menjadi meningkat

Proses belajar merupakan tahapan perubahan perilaku kognitif, afektif dan psikomotor yang terjadi dalam diri siswa (Syah, 2003). Perubahan tersebut lebih bersifat positif dalam arti lebih berorientasi pada arah yang lebih maju. Perubahan perilaku kognitif mengarah pada perkembangan intelektual, sedangkan perilaku afektif mengarah pada perbaikan tingkah laku, moral, nilai dan pembelajaran psikomotor lebih mengarah pada gerak tubuh.

Berdasarkan penjelasan para ahli tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa belajar adalah proses atau usaha yang dilakukan tiap individu untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku baik dalam bentuk pengetahuan, keterampilan, maupun sikap dan nilai yang positif sebagai pengalaman untuk mendapatkan kesan dari bahan yang telah dipelajari.

Konstruktivis melihat belajar sebagai proses aktif pelajar mengkonstruksi arti baik dalam bentuk teks, dialog, pengalaman fisis, ataupun bentuk lainnya. Von Glasersfeld menyatakan bahwa dalam perspektif konstruktivis, belajar bukan suatu perwujudan hubungan stimulus-respons. Belajar memerlukan pengaturan diri dan pembentukan struktur konseptual melalui refleksi dan abstraksi. Sementara itu, seorang pelajar yang sekadar menemukan jawaban benar belum tentu sanggup memecahkan persoalan yang baru karena bisa jadi ia tidak mengerti bagaimana menemukan jawaban itu. Bila proses berpikirnya berdasarkan pengandaian yang salah atau tidak dapat diterima pada saat itu, maka ia masih dapat memperluasnya. Piaget, seorang tokoh konstruktivisme, menyatakan bahwa proses pengkonstruksian pengetahuan berlangsung melalui proses asimilasi dan akomodasi. Asimilasi adalah proses kognitif yang dengannya seseorang mengintegrasikan persepsi, konsep, ataupun pengalaman baru ke dalam struktur atau skema yang sudah ada di dalam pikirannya.

Di dalam istilah hasil belajar, terdapat dua unsur di dalamnya, yaitu unsur hasil dan unsur belajar. Hasil merupakan suatu hasil yang telah dicapai pebelajar dalam kegiatan belajarnya (dari yang telah dilakukan, dikerjakan, dan sebagainya), sebagaimana dijelaskan dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, (1995:787). Dari pengertian ini, maka hasil belajar adalah penguasaan pengetahuan atau keterampilan yang dikembangkan oleh mata pelajaran, lazimnya ditunjukkan dengan nilai tes atau angka nilai yang diberikan oleh guru.

Proses sistematis meliputi pengumpulan informasi (angka atau deskripsi verbal), analisis, dan interpretasi untuk mengambil keputusan adalah penilaian. Sedangkan

penilaian pendidikan adalah proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk menentukan pencapaian hasil belajar peserta didik. Untuk itu, diperlukan data sebagai informasi yang diandalkan sebagai dasar pengambilan keputusan. Dalam hal ini, keputusan berhubungan dengan sudah atau belum berhasilnya peserta didik dalam mencapai suatu kompetensi. Jadi, penilaian merupakan salah satu pilar dalam pelaksanaan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) yang berbasis kompetensi.

Penilaian memiliki fungsi untuk:

1. Menggambarkan sejauhmana peserta didik telah menguasai suatu kompetensi.
2. Mengevaluasi hasil belajar peserta didik dalam rangka membantu memahami dirinya, membuat keputusan tentang langkah berikutnya, baik untuk perencanaan program belajar, pengembangan kepribadian, maupun untuk penjurusan (sebagai bimbingan).
3. Menemukan kesulitan belajar, kemungkinan prestasi yang bisa dikembangkan peserta didik, dan sebagai alat diagnosis yang membantu pendidik/guru menentukan apakah seseorang perlu mengikuti remedial atau pengayaan.
4. Menemukan kelemahan dan kekurangan proses pembelajaran yang sedang berlangsung guna perbaikan proses pembelajaran berikutnya.
5. Pengendali bagi pendidik/guru dan sekolah tentang kemajuan perkembangan peserta didik.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan dan Permendiknas No. 20 Tahun 2007 tentang Standar Penilaian Pendidikan, jenis penilaian dan bentuk pengadministrasiannya diuraikan seperti tabel berikut Keterangan jenis penilaian:

#### 1. Ulangan Harian

Ulangan harian adalah kegiatan yang dilakukan secara periodik untuk mengukur proses pencapaian kompetensi peserta didik setelah menyelesaikan satu Kompetensi Dasar (KD) atau lebih dalam proses pembelajaran.

#### 2. Ulangan Tengah Semester

Ulangan tengah semester adalah kegiatan yang dilakukan oleh pendidik untuk mengukur pencapaian kompetensi peserta didik setelah melaksanakan 8-9 minggu kegiatan pembelajaran.

#### 3. Ulangan Akhir Semester

Ulangan akhir semester adalah kegiatan yang dilakukan untuk menilai pencapaian kompetensi peserta didik di akhir semester ganjil. Cakupan materi meliputi indikator-indikator yang merepresentasikan semua standar kompetensi (SK) pada semester tersebut.

#### 4. Ulangan Kenaikan Kelas

Ulangan kenaikan kelas adalah kegiatan yang dilakukan oleh pendidik di akhir semester genap, untuk mengukur pencapaian kompetensi peserta didik di akhir semester genap. Cakupan materi meliputi indikator-indikator yang merepresentasikan standar kompetensi (SK) pada tahun tersebut dengan mengutamakan materi yang dipelajari pada semester genap.

#### 5. Ujian Sekolah

Ujian sekolah adalah kegiatan penilaian pencapaian kompetensi peserta didik yang dilakukan oleh satuan pendidikan untuk memperoleh pengakuan atas prestasi belajar peserta didik dan merupakan salah satu syarat kelulusan dari satuan pendidikan. Mata pelajaran yang diujikan adalah kelompok mata pelajaran ilmu pengetahuan dan teknologi yang tidak diujikan pada ujian nasional, kelompok mata pelajaran agama dan akhlak mulia, serta kelompok mata pelajaran kewarganegaraan dan kepribadian yang diatur dalam Permendiknas yang dikeluarkan oleh Depdiknas untuk tahun yang bersangkutan dan Prosedur Operasional Standar (POS) ujian sekolah yang diterbitkan oleh BSNP.

#### 6. Ujian Nasional

Ujian Nasional adalah kegiatan penilaian pencapaian kompetensi peserta didik yang dilakukan oleh pemerintah untuk memperoleh pengakuan atas prestasi belajar peserta didik dan merupakan salah satu syarat lulus dari satuan pendidikan. Pelaksanaan Ujian Nasional (UN) mengikuti Permendiknas yang dikeluarkan setiap tahun oleh Depdiknas dan Prosedur Operasional Standar (POS) yang diterbitkan oleh BSNP.

Penilaian juga terdapat aturan nilai standar ketuntasan minimum siswa atau KKM dalam mencapai ketuntasan.

KKM merupakan kriteria ketuntasan belajar minimal untuk setiap mata pelajaran yang ditentukan oleh satuan pendidikan, berkisar antara 0-100%.

##### a. KKM Program Normatif dan Adaptif

Kriteria ideal ketuntasan untuk masing-masing indikator program normatif dan adaptif adalah 75%.

KKM program normatif dan adaptif ditentukan dengan mempertimbangkan tingkat kemampuan rata-rata peserta didik, kompleksitas kompetensi, dan kemampuan sumber daya pendukung dalam penyelenggaraan pembelajaran dengan rincian sebagai berikut:

- i. Tingkat kemampuan rata-rata peserta didik "A"
  - Rata-rata nilai = 80 - 100, A diberi skor 3
  - Rata-rata nilai = 60 - 79, A diberi skor 2
  - Rata-rata nilai = < 60, A diberi skor 1
- ii. Tingkat kompleksitas/kesulitan kompetensi "B"
  - Kompleksitas/kesulitan rendah, B diberi skor 3
  - Kompleksitas/kesulitan sedang, B diberi skor 2
  - Kompleksitas/kesulitan tinggi, B diberi skor 1

iii. Sumber daya pendukung pembelajaran (SDM, alat dan bahan) "C"

- Dukungan tinggi, C diberi skor 3
- Dukungan sedang, C diberi skor 2
- Dukungan rendah, C diberi skor 1

##### Contoh penentuan KKM

Jika dalam pembelajaran suatu kompetensi/mata pelajaran memiliki kondisi: kemampuan rata-rata peserta didik "65", tingkat kesulitan/kompleksitas "sedang", dan sumber daya pendukung "sedang", maka nilai KKM-nya adalah :

$$\begin{aligned} \text{KKM} &= \frac{(A + B + C)}{9} \times 100 \\ &= \frac{(2 + 2 + 2)}{9} \times 100 \\ &= 66,7 \text{ atau dibulatkan } 67 \end{aligned}$$

##### b. KKM Program Produktif

KKM program produktif mengacu kepada standar minimal penguasaan kompetensi yang berlaku di dunia kerja yang bersangkutan. Kriteria ketuntasan untuk masing-masing kompetensi dasar (KD) adalah terpenuhinya indikator yang dipersyaratkan dunia kerja yaitu kompeten atau belum kompeten dan diberi lambang/skor 7,50 bila memenuhi persyaratan minimal.

Nilai KKM sangat berpengaruh sebagai tolak ukur pemahaman siswa dalam menguasai materi. Adanya media pada pembelajaran CNC dapat membantu siswa dalam mencapai nilai KKM.

Secara harfiah media berarti perantara atau pengantar. Sadiman (dalam Cecep Kustandi dan Bambang Sutjipto, 2011) mengemukakan bahwa media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim ke penerima pesan. Gagne (dalam Cecep Kustandi dan Bambang Sutjipto, 2011) menyatakan bahwa media adalah berbagai jenis komponen dan lingkungannya. Dijelaskan pula oleh Raharjo (dalam Cecep Kustandi dan Bambang Sutjipto, 2011) bahwa media adalah wadah dari pesan yang oleh sumbernya ingin diteruskan kepada sasaran atau penerima pesan tersebut.

Media pembelajaran secara umum adalah alat bantu proses belajar mengajar. Segala sesuatu yang dapat dipergunakan untuk merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemampuan atau keterampilan peserta didik sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar. Batasan ini cukup luas dan mendalam mencakup pengertian sumber, lingkungan, manusia dan metode yang dimanfaatkan untuk tujuan pembelajaran atau pelatihan

Livie dan Lentz (dalam Cecep Kustandi dan Bambang Sutjipto, 2011), mengemukakan 4 fungsi media pembelajaran yaitu:

- a. Fungsi atensi, berarti media visual merupakan inti, menarik dan mengarahkan perhatian peserta belajar akan berkonsentrasi pada isi pelajaran yang berkaitan

dengan makna visual yang ditampilkan atau menyertai teks materi pelajaran.

- b. Fungsi afektif, berarti media visual dapat dilihat dari tingkat kenyamanan peserta belajar ketika belajar membaca teks bergambar.
- c. Fungsi kognitif, berarti mengungkapkan bahwa lambang visual memperlancar pencapaian tujuan dalam memahami dan mendengar informasi atau pesan yang terkandung dalam gambar.
- d. Fungsi kompensatoris, berarti media visual memberikan konteks untuk memahami teks dan membantu pembelajar yang lemah dalam membaca untuk mengorganisasikan informasi dalam teks dan mengingatkannya kembali.

Dari empat fungsi visual diatas, dapat dikatakan bahwa belajar dari pesan visual memerlukan keterampilan tersendiri. Teknik afektif adalah teknik untuk memahami teknik pesan visual, yang terbagi dari beberapa fase seperti dibawah ini:

- a. Fase diferensiasi, yaitu dimana peserta belajar mula-mula mengamati, mengidentifikasi dan menganalisis.
- b. Fase integrasi yaitu di mana peserta belajar menempatkan unsur-unsur visual secara serempak, menghubungkan pesan-pesan visual kepada pengalaman pengalamannya.
- c. Kesimpulan, yaitu dari pengalaman visualisasi untuk kemudian menciptakan konseptualisasi baru dari apa yang mereka pelajari sebelumnya.

Menurut Kemp dan Dayton (dalam Cecep Kustandi dan Bambang Sutjipto, 2011), media pembelajaran dapat memenuhi tiga fungsi utama apabila media itu digunakan untuk perorangan, kelompok, atau kelompok yang besar jumlahnya, yaitu dalam hal sebagai berikut :

- a. Memotivasi minat atau tindakan
- b. Menyajikan informasi
- c. Memberi instruksi.

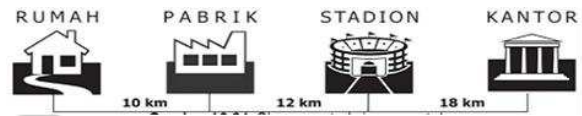
Salah software visual yang mensimulasikan cara kerja mesin CNC adalah Media CNC Simulator, penggunaannya mudah dan bisa digunakan oleh siswa atau pemula. Media CNC Simulator dapat meningkatkan keefektifan belajar siswa, khususnya kemampuan visual (penampilan) (Levie dalam Wilkinson, 1984). Untuk mencapai tujuan yang efektif, dan perhatian siswa maka perlu dirancang media yang memenuhi kriteria atau ciri-ciri, karakter sasaran, baik kondisi internal, eksternal serta faktor lain yang mempengaruhi timbulnya minat belajar. Media yang dirancang dengan baik dapat merangsang timbulnya dialog internal dalam diri siswa, yaitu timbul rasa ingin tahu dan akan bertanya tentang materi yang akan disajikan guru (Miarso, 1989).

Pemrograman adalah suatu urutan perintah yang disusun secara rinci tiap blok per blok untuk memberikan masukan mesin perkakas CNC tentang apa yang harus dikerjakan“ (Lilih dkk, 2003:6).

Metode pemrograman dalam mesin CNC ada dua, yaitu :

- a. Metode incremental

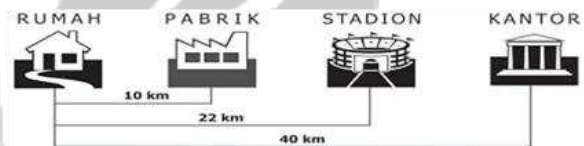
Suatu metode pemrograman dimana titik refrensinya selalu berubah, yaitu titik terakhir yang dituju menjadi titik refrensibaru utnk ukuran berikutnya. Untuk lebih jelasnya dapat dilaihat gambar berikut ini :



Gambar 01. Skema Metode Incremental  
(Sumber : Widarto, 2008 : 325)

- b. Metode absolute

Suatu metode pemrograman dimana titik refrensinya selalu tetap yaitu satu titik dijadikan refrensi untuk semua ukuran.



Gambar 02. Skema Metode Absolut  
(Sumber : Widarto, 2008 : 325)

Pembelajaran CNC di dunia pendidikan sangat penting untuk dipelajari, untuk bisa memahami pemrograman yang efektif, efisien, dan dapat tepat sasaran saat proses pembelajaran CNC sangat didukung dengan adanya suatu alat atau mesin sebagai pendukung pembelajaran. Namun pada kenyataannya dalam instansi tertentu masih belum menyediakan alat atau mesin sebagai pendukungnya.

CNC Simulator merupakan media visual yang dapat membantu siswa lebih tanggap dalam memahami bahasa pemrograman CNC. Sehingga media CNC simulator bisa digunakan sebagai pengganti mesin. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengkaji hal tersebut

. Ide CNC simulator ini menyediakan kelengkapan kepada komunitas CNC dengan keahlian yang setara Full 3D CNC Machine Simulator dengan kapabilitas CAM CNC Simulator untuk semua orang dengan menggunakan koneksi internet dan sistem operasi windows

Pembelajaran CNC di dunia pendidikan sangat penting untuk dipelajari, untuk bisa memahami pemrograman yang efektif, efisien, dan dapat tepat sasaran saat proses pembelajaran CNC sangat didukung dengan adanya suatu alat atau mesin sebagai pendukung pembelajaran. Namun pada kenyataannya dalam instansi tertentu masih belum menyediakan alat atau mesin sebagai pendukungnya.

CNC Simulator merupakan media visual yang dapat membantu siswa lebih tanggap dalam memahami bahasa



pemrograman CNC. Sehingga media CNC simulator bisa digunakan sebagai pengganti mesin. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengkaji hal tersebut.

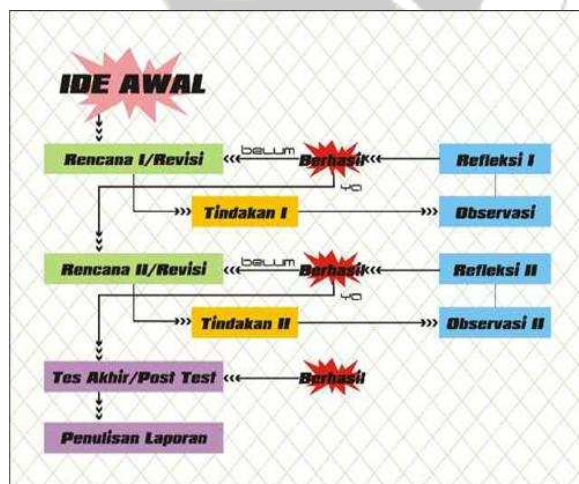
Maka hipotesis penelitian ini adalah penerapan media pembelajaran Simulator CNC dapat meningkatkan hasil belajar mata diklat Pemrograman CNC pada siswa kelas XII TPM-1 SMK Dharma Bahari Surabaya.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan untuk memecahkan masalah pembelajaran di kelas (penelitian tindakan kelas). Penelitian ini juga termasuk penelitian deskriptif, sebab menggambarkan bagaimana suatu teknik pembelajaran diterapkan dan bagaimana hasil yang diinginkan dapat dicapai.

Subyek dari penelitian ini yaitu siswa kelas XII TPM SMK Dharma Bahari Surabaya yang berjumlah 44 orang, pada tahun pelajaran 2014-2015.

Sesuai dengan jenis penelitian yang dipilih, yaitu penelitian tindakan, maka penelitian ini menggunakan model penelitian tindakan dari Kemmis dan Taggart (dalam Sugiarti, 1997: 6), yaitu berbentuk spiral dari siklus yang satu ke siklus yang berikutnya. Setiap siklus meliputi *planning* (rencana), *action* (tindakan), *observation* (pengamatan), dan *reflection* (refleksi). Langkah pada siklus berikutnya adalah perencanaan yang sudah direvisi, tindakan, pengamatan, dan refleksi. Sebelum masuk pada siklus 1 dilakukan tindakan pendahuluan yang berupa identifikasi permasalahan. Siklus spiral dari tahap-tahap penelitian tindakan kelas dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 031 Alur Penelitian Tindakan Kelas

Penjelasan alur di atas adalah :

1. Rancangan/rencana awal, sebelum mengadakan penelitian peneliti menyusun rumusan masalah, tujuan dan membuat rencana tindakan, termasuk di dalamnya instrumen penelitian dan perangkat pembelajaran.
2. Kegiatan dan pengamatan, meliputi tindakan yang dilakukan oleh peneliti sebagai upaya membangun

pemahaman konsep siswa serta mengamati hasil atau dampak dari diterapkannya media pembelajaran CNC Simulator.

3. Refleksi, peneliti mengkaji, melihat dan mempertimbangkan hasil atau dampak dari tindakan yang dilakukan berdasarkan lembar pengamatan yang diisi oleh pengamat.
4. Rancangan/rencana yang direvisi, berdasarkan hasil refleksi dari pengamat membuat rancangan yang direvisi untuk dilaksanakan pada siklus berikutnya.

Observasi dibagi dalam dua putaran, dimana masing putaran dikenai perlakuan yang sama (alur kegiatan yang sama) dan membahas satu sub pokok bahasan yang diakhiri dengan tes formatif di akhir masing putaran. Dibuat dalam dua putaran dimaksudkan untuk memperbaiki sistem pengajaran yang telah dilaksanakan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Aktifitas Siswa

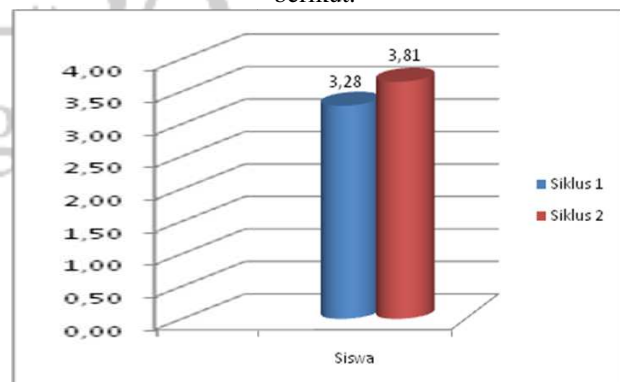
Jumlah observer atau pengamat sebanyak 3 orang, yang terdiri dari 2 orang guru mata diklat Produktif SMK DHARMA BAHARI Surabaya dan 1 orang staff IT. Pada lembar pengamatan ini menggunakan Lembar Pengamatan Aktifitas Siswa yang digunakan untuk mengamati aktifitas siswa.

Aktifitas siswa selama proses pembelajaran pokok bahasan pemrograman CNC menggunakan alat bantu media pembelajaran *CNC Simulator* dapat dilihat pada tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Rekapitulasi Aktifitas Siswa

No.	Tindakan	Siswa	Keterangan
1.	Siklus 1	3,28	Sangat Baik
2.	Siklus 2	3,65	Sangat baik

Tabel 3 dapat ditampilkan dalam bentuk diagram sebagai berikut.



Gambar 04. Diagram Hasil Pengamatan Aktifitas dan Siswa

Tabel 3 a. Indikator Aktifitas Siswa

No.	Indikator Aktifitas Siswa
1	Merespon motivasi guru
2	Mendengarkan penjelasan dari guru
3	Mendengarkan/ memperhatikan penjelasan dari siswa lain
4	Membaca buku/ LKS/ Kuis
5	Berdiskusi/ bertanya dengan siswa
6	Berdiskusi/ bertanya dengan guru
7	Mempresentasikan hasil kerja siswa (lisan/ tulis)
8	Merangkum materi pelajaran
9	Perilaku yang tidak sesuai dengan KBM

Keterangan :  
 1 = Tidak baik  
 2 = Cukup baik  
 3 = Baik  
 4 = Sangat baik

Rentang rerata :  
 1,00 – 1,75 = Tidak baik  
 1,76 – 2,50 = Cukup baik  
 2,51 – 3,25 = Baik  
 3,26 – 4,00 = Sangat baik

Berdasarkan gambar 20, dapat diketahui bahwa aktifitas aktifitas siswa selama proses pembelajaran dari siklus 1 ke siklus 2 juga mengalami peningkatan dengan nilai pada siklus 1 sebesar 3,28 dan siklus 2 sebesar 3,81. Hal ini membuktikan bahwa perbaikan berhasil dilakukan, yang berarti beberapa kekurangan yang ditemukan pada siklus 1 dapat diperbaiki pada siklus 2.

## 2. Respon Siswa

Jumlah siswa yang menjadi responden dalam satu kelas sebanyak 44 orang. Jumlah daftar pertanyaan angket sebanyak 13 pertanyaan tentang penggunaan media pembelajaran, motivasi, dan respon siswa selama mengikuti proses pembelajaran.

kemudian menentukan kategori respon atau tanggapan yang diberikan siswa terhadap suatu kriteria dengan cara mencocokkan hasil prosentase dengan kriteria positif menurut Khabibah (2006: 97) yaitu:

$85\% \leq RS$  = sangat positif  
 $70\% \leq RS < 85\%$  = positif  
 $50\% \leq RS < 70\%$  = kurang positif  
 $RS < 50\%$  = Tidak Positif  
 RS = respon siswa terhadap kriteria tertentu

Respon siswa selama proses pembelajaran mata diklat Gambar Sket kompetensi dasar Gambar Proyeksi menggunakan alat bantu media pembelajaran CNC Simulator dapat dilihat pada tabel 4 berikut ini.

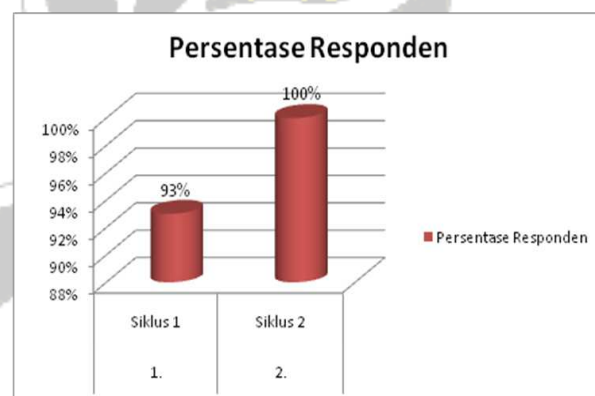
Tabel 4. Rekapitulasi Respon Siswa

No.	Tindakan	Jumlah Siswa	Persentase Responden
1.	Siklus 1	41	93%
2.	Siklus 2	44	100%

Tabel 4 dapat ditampilkan dalam bentuk diagram sebagai berikut.



Gambar 05 a. Diagram Hasil Jumlah Siswa Termotivasi



Gambar 05 b. Diagram Hasil Persentase Responden

Berdasarkan gambar 21, dapat diketahui bahwa respon siswa selama proses pembelajaran dari siklus 1 ke siklus 2 mengalami peningkatan, yaitu pada siklus 1 jumlah siswa yang termotivasi sebanyak 41 orang, sedangkan pada siklus 2 sebanyak 44 orang. Selain itu, persentasenya juga mengalami peningkatan dari siklus 1 ke siklus 2, yaitu dari 93% ke 100%. Hal ini membuktikan bahwa perbaikan berhasil dilakukan, yaitu penyebab kenaikan motivasi siswa ini dikarenakan adanya penggunaan alat bantu media pembelajaran CNC Simulator yang sebelumnya belum pernah digunakan oleh siswa.

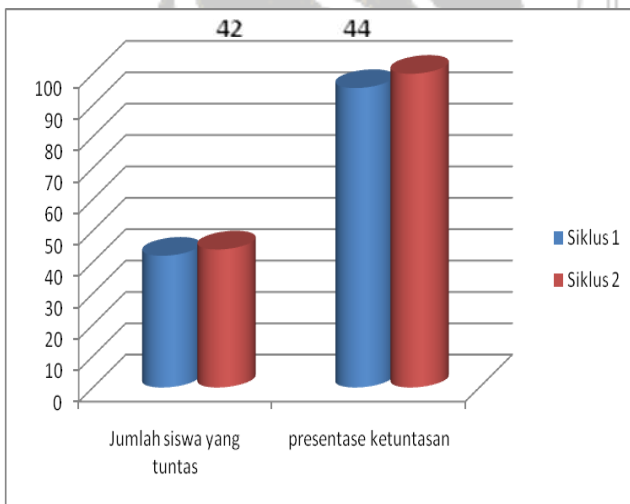
### 3. Tes Hasil Belajar

Tes Kognitif pada penelitian ini termasuk jenis penilaian Ulangan Harian. Ulangan harian adalah kegiatan yang dilakukan secara periodik untuk mengukur proses pencapaian kompetensi peserta didik setelah menyelesaikan satu Kompetensi Dasar (KD) atau lebih dalam proses pembelajaran. Tes kognitif siswa selama proses pembelajaran pemrograman CNC menggunakan alat bantu media pembelajaran *CNC Simulator* dapat dilihat pada tabel 22 dibawah ini.

Tabel 5. Rekapitulasi Tes Kognitif Siswa

No.	Tindakan	Jumlah Siswa Tuntas	Persentase
1.	Siklus 1	42	95,45%
2.	Siklus 2	44	100%

Tabel 5 dapat ditampilkan dalam bentuk diagram sebagai berikut.



Gambar 06. Diagram Hasil Tes Kognitif Siswa

Berdasarkan gambar 22, dapat diketahui bahwa hasil tes kognitif siswa selama proses pembelajaran dari siklus 1 ke siklus 2 mengalami peningkatan, yaitu pada siklus 1 jumlah siswa yang tuntas sebanyak 42 orang, sedangkan pada siklus 2 sebanyak 44 orang. Selain itu, persentasenya juga mengalami peningkatan dari siklus 1 ke siklus 2, yaitu dari 95,45% ke 100%. Hal ini membuktikan bahwa perbaikan berhasil dilakukan, yaitu dengan penggunaan alat bantu media pembelajaran *CNC Simulator* sehingga pembelajaran menjadi lebih lancar dan materi mudah diterima oleh siswa. Jadi dapat disimpulkan bahwa nilai tes kognitif pada siklus 2 tidak sama dengan nilai tes kognitif siklus 1. Pada siklus ke 2 nilai tes kognitif siswa dalam sampel hasil belajar tingkat pemahamannya meningkat.

### 4. Analisis tahap Akhir

#### a. Analisis Keefektifan Media

Tabel 6. Hasil Analisis Statistik Ketuntasan Klasikal Belajar

No.	Tindakan	Siklus 1	Siklus 2
1.	Jumlah Siswa Tuntas	42	44
2.	Persentase	95,45%	100%
	Kategori ketuntasan klasikal	TUNTAS	TUNTAS

Tabel diatas menunjukkan skor tes hasil belajar siswa setelah menggunakan media *CNC Simulator* tuntas. Maka media *CNC Simulator* yang dikembangkan dapat dikatakan efektif karena rata-rata hasil belajar siswa secara klasikal mencapai 100% yang artinya telah memenuhi indikator keefektifan media yaitu >85% dari seluruh subyek uji coba memenuhi ketuntasan belajar.

Tabel 7. Hasil Analisis Statistik Respon Siswa

	Siklus 1	Siklus 2
Jumlah	41	44
Persentase	94%	100%
Kategori	Sangat Positif	Sangat Positif

Selain itu pada tabel rata-rata dari angket responden pada siklus 2 mencapai 100%, dari responden membuktikan bahwa pembelajaran menggunakan media simulator CNC mendapat respon sangat positif sesuai kriteria positif menurut Khabibah (2006: 97) yaitu:

$85\% \leq RS$  = sangat positif  
 $70\% \leq RS < 85\%$  = positif  
 $50\% \leq RS < 70\%$  = kurang positif  
 $RS < 50\%$  = Tidak Positif  
 RS = respon siswa terhadap kriteria tertentu

#### b. Analisis Keberhasilan Media Pembelajaran

Seluruh Validasi instrumen telah dipenuhi, dengan indikator media pembelajaran yang dikembangkan memenuhi validitas isi dan konstruk.

Efektivitas media juga dipenuhi, karena hasil belajar siswa tuntas 100%, dapat dikatakan efektif karena ketuntasan secara klasikal mencapai lebih dari 85%.

Media pembelajaran yang dikembangkan dari seluruh subyek uji coba memenuhi ketuntasan belajar dan adanya respon siswa yang ditunjukkan dari angket termasuk dalam kategori respon sangat positif.

Dengan begitu penelitian ini dikatakan berhasil karena media pembelajaran yang dikembangkan memenuhi kriteria valid, dan efektif (Nieveen dalam Yamasari, 2010).

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa:

- a. Aktivitas siswa selama proses pembelajaran pokok bahasan pemrograman CNC menggunakan alat bantu media pembelajaran *CNC Simulator* terjadi peningkatan. Aktivitas siswa selama proses pembelajaran dari siklus 1 ke siklus 2 mengalami peningkatan dengan nilai pada siklus 1 sebesar 3,28 dan siklus 2 sebesar 3,81. Hal ini membuktikan bahwa perbaikan berhasil dilakukan, yang berarti beberapa kekurangan yang ditemukan pada siklus 1 dapat diperbaiki pada siklus 2.
- b. Respon siswa selama proses pembelajaran dari siklus 1 ke siklus 2 mengalami peningkatan, yaitu pada siklus 1 jumlah siswa yang termotivasi sebanyak 41 orang, sedangkan pada siklus 2 sebanyak 44 orang. Selain itu, persentasenya juga mengalami peningkatan dari siklus 1 ke siklus 2, yaitu dari 93% ke 100%. Hal ini membuktikan bahwa perbaikan berhasil dilakukan, yaitu penyebab kenaikan motivasi siswa ini dikarenakan adanya penggunaan alat bantu media pembelajaran CNC Simulator yang sebelumnya belum pernah digunakan oleh siswa.
- c. Tes hasil belajar siswa pokok bahasan pemrograman CNC menggunakan alat bantu media pembelajaran *CNC Simulator* terjadi peningkatan di tes kognitif. Hasil tes kognitif siswa selama proses pembelajaran dari siklus 1 ke siklus 2 mengalami peningkatan, yaitu pada siklus 1 jumlah siswa yang tuntas sebanyak 42 orang, sedangkan pada siklus 2 sebanyak 44 orang. Selain itu, persentasenya juga mengalami peningkatan dari siklus 1 ke siklus 2, yaitu dari 95,45% ke 100%. Hal ini membuktikan bahwa perbaikan berhasil dilakukan, yaitu dengan penggunaan alat bantu media pembelajaran CNC Simulator sehingga pembelajaran menjadi lebih lancar dan materi mudah diterima oleh siswa.
- d. Media pembelajaran berbantuan komputer yang dikembangkan dapat dikatakan efektif karena rata-rata hasil belajar siswa secara klasikal mencapai 100% yang artinya telah memenuhi indikator keefektifan media yaitu >85% dari seluruh subyek uji coba memenuhi ketuntasan belajar. Selain itu rata-rata dari angket responden yaitu 100% dari responden membuktikan bahwa pembelajaran menggunakan media simulator CNC mendapat respon sangat positif sesuai kriteria positif.
- e. Penelitian ini dikatakan berhasil karena seluruh Validitas pada instrumen telah dipenuhi, dengan indikator media pembelajaran yang dikembangkan memenuhi validitas isi dan konstruk. Efektivitas media juga dipenuhi, karena hasil belajar siswa setelah mendapatkan pembelajaran dengan media simulator CNC tuntas 100%. Media pembelajaran yang dikembangkan dapat dikatakan efektif jika >70% dari seluruh subyek uji coba memenuhi ketuntasan belajar dan adanya respon positif siswa yang ditunjukkan dari angket.

## DAFTAR PUSTAKA

- Carr, Kemmis. (1991). *Classroom Action Research*. Jakarta: Ganeca Exact.
- [id.wikipedia.org/wiki/penelitian\\_tindakan\\_kelas](https://id.wikipedia.org/wiki/penelitian_tindakan_kelas).
- Kustandi, Cecep, dkk. (2011). *Buku Media Pembelajaran Manual dan Digital*. Jakarta : Ganeca Exact
- Mukhlis. (2000). *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: Ganeca Exact.
- Peraturan Pemerintah No. 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan dan Permendiknas No. 20 Tahun 2007 tentang Standar Penilaian Pendidikan
- Syah. (2003). *Belajar dan Hasil Belajar*. Bandung: Bina Cipta.
- Usman Moch Uzer. (2010). *Menjadi Guru Profesional*. Bandung: PT.Remaja Rosdakarya Offset.
- [Wiare.blogspot.com/2013/02/teori-belajar-konstruktivisme.html](http://Wiare.blogspot.com/2013/02/teori-belajar-konstruktivisme.html)
- Widarto, (2008). *Teknik Pemrograman CNC*. Jakarta : Rosda Jayaputra.